
**HARO BLOCK:
KHỐI PHỦ BỀ MẶT HIỆU QUẢ VÀ KINH TẾ CHO ĐỀ CHẮN SÓNG**
HARO BLOCK: EFFICIENT AND ECONOMICAL AMOUR UNIT FOR
BREAKWATERS

ThS. HOÀNG HỒNG GIANG
Khoa Công trình thủy, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Bài báo trình bày tổng quan về hình dáng, cấu tạo, các kích thước tiêu chuẩn, các ưu điểm và thực tế ứng dụng của khối phủ HARO.

Abstract

This paper presents an overview of HARO amour block in shape, dimentions, advantages and applications.

1. Giới thiệu chung

Khối phủ bề mặt đề chắn sóng mái nghiêng có tên HARO được thiết kế bởi Giáo sư Julien De Rouck, đại học Ghent, Vương quốc Bỉ vào năm 1984, là kết quả của dự án nghiên cứu được tài trợ bởi công ty tư vấn HAECON (Bỉ). Khối HARO là dạng khối bê tông đúc sẵn không cốt thép được thiết kế để làm khối phủ bề mặt, bảo vệ các dạng kết cấu công trình bảo vệ như các tuyến đề song, đề chắn sóng và các kết cấu bảo vệ bờ. Dưới đây là một số đặc tính của khối phủ HARO.

2. Hình dáng

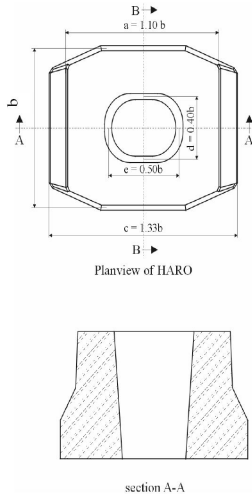
Khối HARO là khối bê tông đúc sẵn có hình dáng chung là hình chữ nhật trên mặt bằng, ở giữa có lỗ rỗng lớn, hai cạnh ngắn của khối được cấu tạo nhô ra đối xứng là các chân ổn định hình nêm. Hình dáng đặc biệt này giúp cho khối có cấu tạo cứng vững và đảm bảo yếu tố độ rỗng (porosity) cao ($P \approx 51\%$). Các kích thước chuẩn của khối HARO được trình bày trong hình 1. Mối quan hệ giữa thể tích và chiều rộng danh định b được thể hiện bằng công thức sau: $V = 0.757b^3$.

3. Sự cứng vững

Hình dạng thấp, chắc chắn của khối HARO tạo ra đặc tính cơ lý vững chắc của khối. Khoảng trống ở giữa khối giúp toả nhiệt tốt hơn so với các khối đặc (CUBE) khi tiến hành đúc bê tông khối, không xảy ra hiện tượng xuất hiện vết nứt nghiêm trọng như đối với các khối đặc. Kết quả nghiên cứu bằng mô hình phân tử hữu hạn 3D và thực nghiệm thí nghiệm phá huỷ động, tĩnh, thả rơi tại các mức tải 150kN và 15kN đối với khối HARO đều cho kết quả rất tốt.

4. Độ ổn định thủy lực

Độ ổn định của khối bảo vệ bề mặt là quan trọng nhất đối với công trình đề chắn sóng, công trình bảo vệ bờ. Để kiểm tra độ ổn định của khối HARO và có kết quả so sánh với các khối khác, một loạt các thí nghiệm trên mô hình vật lý đã được tiến hành trong máng sóng 2 chiều của phòng thí nghiệm thủy lực thuộc Đại học Ghent (Bỉ). Máng sóng (hình 2) có chiều dài 30m, chiều rộng 1m, cao 1.2m, mực nước hoạt động trong máng là 0.8m, chiều cao sóng lớn nhất tạo được là 0.35m. Máy tạo sóng của máng sóng dạng Piston và hệ thống tiêu sóng chủ động cho phép tạo ra sóng có đặc tính ngẫu nhiên.

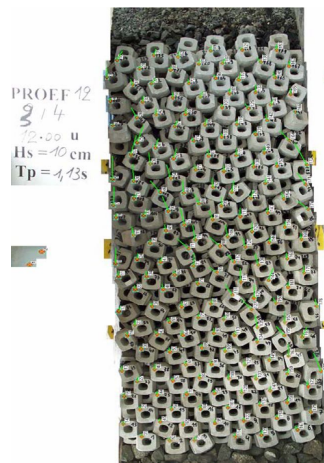


Hình 1. Khối HARO và các kích thước tiêu chuẩn.



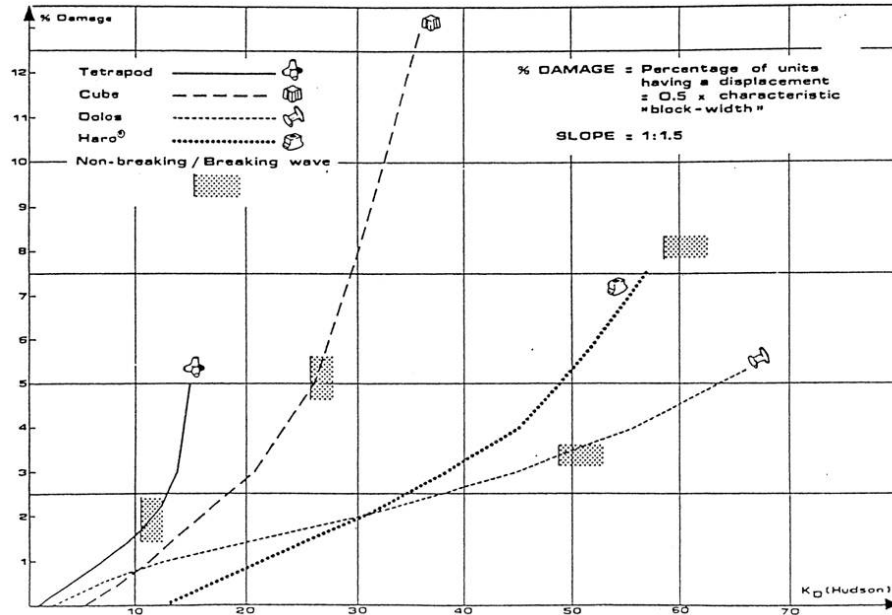
Hình 2. Máng sóng.

Các khối mô hình thu nhỏ dạng CUBE có trọng lượng 58.1g và dạng HARO có trọng lượng 41.1g được sắp đặt trong máng dựa theo mặt cắt điển hình của các đê chắn sóng mái nghiêng. Sóng được tạo với chiều cao sóng $H_s = 10\text{cm}$, phổ dạng Pierson-Moscowitz, mỗi thí nghiệm bao gồm 2000 con sóng. Mức độ hư hỏng của các khối phủ bề mặt (HARO và CUBE) được nghiên cứu. Các tiêu chí hư hỏng khác nhau được xem xét: các khối dịch chuyển khoảng cách nhỏ (bắt đầu bị dịch chuyển), các khối bị dịch chuyển đi một khoảng cách lớn, các khối bị đẩy bật ra khỏi bề mặt mái dốc. Để nghiên cứu sự dịch chuyển của các khối, một phần mềm đặc biệt được áp dụng. Phần mềm cho phép phân tích đánh giá sự dịch chuyển tương đối của 1 đối tượng thông qua so sánh 2 bức ảnh chụp đối tượng tại cùng 1 vị trí chụp. Hình vẽ 4 thể hiện các khối HARO sau khi dịch chuyển dưới tác động của sóng, mũi tên màu xanh thể hiện hướng và khoảng cách dịch chuyển.

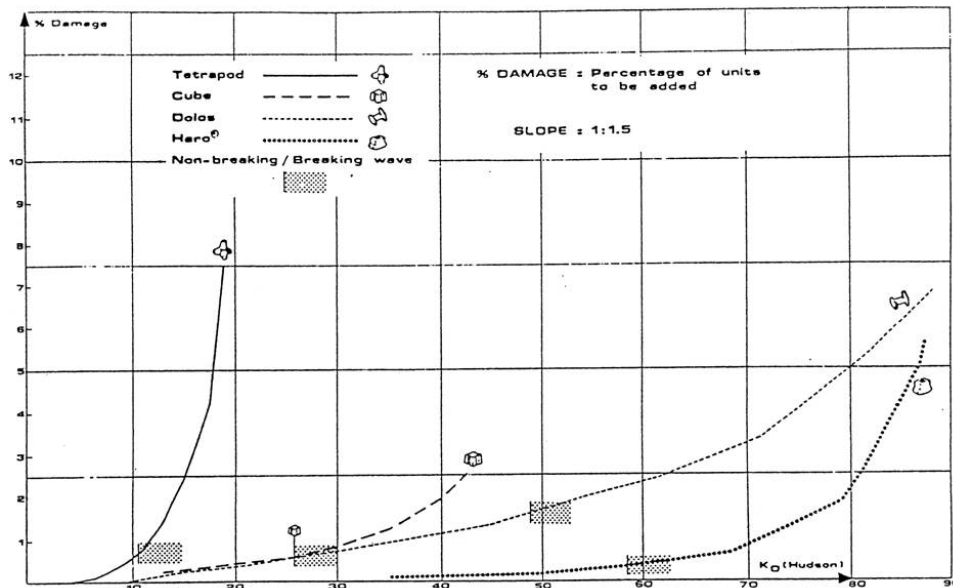


Hình 4. Sự chuyển dịch của các khối HARO dưới tác động của sóng.

Kết quả thí nghiệm cho thấy khối HARO có độ ổn định thủy lực cao hơn nhiều so với khối CUBE. Hình vẽ 5 thể hiện kết quả thí nghiệm so sánh giữa khối HARO và CUBE



Hình 7. Quan hệ giữa tỉ lệ hư hỏng và giá trị hệ số ổn định K_d (Hudson) với trường hợp các khối dịch chuyển một khoảng cách tương đối lớn bằng $0.5 \times$ chiều rộng khối.



Hình 8. Quan hệ giữa tỉ lệ hư hỏng và giá trị hệ số ổn định K_d (Hudson) với trường hợp các khối bị bật tung ra khỏi mái dốc và phải bổ sung các khối thay thế vào mái dốc.

5. Tính kinh tế

Thông thường khối HARO được lắp đặt 2 lớp trên mái dốc của đê chắn sóng. Do có hệ số rỗng (porosity) cao, hình dáng đặc biệt và trọng lượng khối nhẹ nên khối lượng bê tông cần thiết cho 1 lớp bảo vệ giảm 35% so với khối CUBE và 25% so với khối TETRAPOD và do vậy giá thành của lớp phủ bề mặt giảm đáng kể. Bảng 1 so sánh tính kinh tế của khối HARO với các khối CUBE và TETRAPOD. Một ưu điểm nổi trội nữa của khối Haro là quyền sở hữu bản quyền thiết kế khối hiện nay không còn giá trị nên khi áp dụng sẽ không tốn chi phí khá lớn cho tác quyền như các khối khác, bên cạnh đó người sử dụng còn được tư vấn sử dụng khối rất chi tiết bởi tác giả: giáo sư Julien De Rouck.

Bảng 1. So sánh khối lượng bê tông cần thiết cho các khối Cube, Tetrapod và Haro 20 T

Khối	Khối lượng W (t)	Thể tích V (m ³)	Chiều cao H (m)	Độ dày của lớp bảo vệ t (m)	Số khối /100 m ²	Khối lượng bê tông/ m ²
Cube 20 t	20.0 (100)	8.51	2.08	4.47 (100)	28.89 (100)	2.46 (100)
Tetrapod 20 t	20.0 (100)	8.51	3.12	4.25 (100)	24.95 (100)	2.12 (100)
HARO [®] 20 t	20.0 (100)	8.51	1.79	3.85 (91)	22.32 (89)	1.90 (89)
HARO [®] 15 t	15.0 (75)	6.25 (75)	1.62 (78)	3.48 (78)	27.54 (95)	1.72 (70)

6. Tính dễ dàng trong thi công

Khối HARO được đánh giá là khá dễ dàng trong thi công, chế tạo. Khối được đúc bằng 1 khuôn thép dạng úp ngược cho phép đổ và đầm bê tông dễ dàng. Sau khi đúc 16h, khuôn đúc có thể dễ dàng được tháo ra bằng phương pháp cầu nhấc thông thường. Hình 9 thể hiện quá trình đúc khối HARO tại hiện trường.



Khuôn đúc



Đổ bê tông



Nhấc khuôn

Hình 9. Quá trình chế tạo khối Haro.

Sau khi hoàn thành, khối HARO có thể dễ dàng được xếp chồng trong bãi chứa, xếp cạnh nhau, xếp chồng lên nhau thành nhiều lớp giúp tiết kiệm diện tích bãi chứa khối phủ, một trong những khó khăn khi thi công đê chắn sóng. Việc lắp đặt khối trên mái dốc đê chắn sóng khá đơn giản, không yêu cầu các kỹ thuật định vị, cầu lắp đặc biệt hoặc thợ lặn hỗ trợ quá trình lắp đặt khối như một số dạng khối khác. Hình 10 thể hiện quá trình lắp đặt khối Haro trên mái dốc.



Hình 10. Lắp đặt khối Haro trên mái dốc với phương tiện thi công đơn giản.

7. Khả năng ứng dụng trong điều kiện Việt Nam

Việt Nam có bờ biển dài hơn 3000km, với nhiều cảng nằm sâu trong nội địa, bờ biển thoải và nông. Cùng với mục tiêu phát triển kinh tế biển chiếm 55% GDP cả nước, vươn ra chiếm lĩnh biển, hàng loạt các cảng biển được xây dựng mới ở khu vực biển hở có độ sâu từ 10m – 14m nước, do vậy nhu cầu xây dựng đê chắn sóng là tất yếu.

Với hiện trạng trang thiết bị thi công lạc hậu, đội ngũ cán bộ thiết kế và thi công chưa có điều kiện thiết kế và thi công nhiều đê chắn sóng do hầu hết các đê chắn sóng hiện tại đều do các nhà thầu nước ngoài thực hiện (đê chắn sóng Tiên Sa, Dung Quất), việc ứng dụng khối HARO vào các công trình đê chắn sóng là cần thiết. Với các đặc tính cơ lý, thủy lực nổi trội, yêu cầu công nghệ thi công đúc khối và thi công lắp đặt khối trên mái dốc đơn giản phù hợp với năng lực và trình độ thi công của các nhà thầu trong nước, việc sử dụng khối không phải trả kinh phí tác quyền, chắc chắn việc sử dụng khối HARO vào các công trình đê chắn sóng tại Việt Nam sẽ đem lại lợi ích kinh tế và kỹ thuật cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Julien De Rouck, Ghent University - Belgium, *PhD thesis*.

[2] Julien De Rouck, Ghent University - Belgium, *Physical model test of hydraulic stability of armour units*.

Người phản biện: TS. Đào Văn Tuấn
